

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

JP5-59427

(11)Publication number : 59-055463

(43)Date of publication of application : 30.03.1984

(51)Int.Cl.

G03G 15/08

(21)Application number : 57-165062

(71)Applicant : MITA IND CO LTD

(22)Date of filing : 24.09.1982

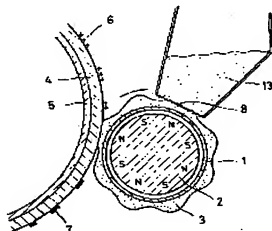
(72)Inventor : FUSHIDA AKIRA
HASEGAWA YUJI
MATSUI RIICHI

(54) TONER DENSITY CONTROLLING METHOD OF TWO-COMPONENT DEVELOPER

(57)Abstract:

PURPOSE: To control the toner density in a two-component developer continuously, by moving electrostatic toner through meshes of a mesh screen only by rubbing the mesh screen against a magnetic brush.

CONSTITUTION: The magnetic brush 3 of the two-component developer consisting of a moisture of magnetic carriers and electrostatic toner is formed on the surface of a sleeve so as to form a toner image 7 corresponding to an electrostatic image 6 on the surface of a photosensitive layer 4. This magnetic brush 3 slides on the mesh screen 8 provided to a toner bank 13 and consequently, the toner moves from the toner bank 13 to the magnetic brush 3 through the screen 8 when the toner density in the two-component developer is lower than a reference value. When higher, on the other hand, the toner moves from the magnetic brush 3 to the toner bank 13 through the screen 8 reversely.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑩ 特許公報(B 2)

平5-59427

① Int. Cl. 5

G 03 G 15/08

識別記号

1 1 5

庁内整理番号

9222-2H

② 公告 平成5年(1993)8月31日

発明の数 1 (全6頁)

④ 発明の名称 2成分系現像剤のトナー濃度調節方法

審判 平3-17831

② 特願 昭57-165062

⑤ 公開 昭59-55463

② 出願 昭57(1982)9月24日

③ 昭59(1984)3月30日

⑦ 発明者 鮎子田 晃

大阪府大阪市東区玉造1丁目2番28号 三田工業株式会社内

⑦ 発明者 長谷川 雄司

大阪府大阪市東区玉造1丁目2番28号 三田工業株式会社内

⑦ 発明者 松井 利一

大阪府大阪市東区玉造1丁目2番28号 三田工業株式会社内

⑦ 出願人 三田工業株式会社

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

⑦ 代理人 弁理士 鈴木 郁男

審判の合議体

審判長 中谷 洋一

審判官 池田 裕一

審判官 西川 恵雄

⑦ 参考文献

特開 昭57-92355 (J P, A)

1

⑥ 特許請求の範囲

1 磁性キャリアと顕電性トナーとの混合物から成る2成分系現像剤の磁気ブラシを現像スリーブ上に形成させ、顕電性トナーのみを収容するトナー溜の開口部にメッシュ・スクリーンを配置して、該トナー溜内の顕電性トナーと2成分系現像剤の磁気ブラシとをメッシュ・スクリーンを介して接触させ、前記磁気ブラシをメッシュ・スクリーンと摺擦させ、該メッシュ・スクリーンの開口を通して磁気ブラシ側或いはトナー溜側への顕電性トナーの移動を行わせることにより2成分系現像剤中のトナー濃度を調節することを特徴とする2成分系現像剤のトナー濃度調節方法。

2 前記メッシュ・スクリーンは、トナー粒子の粒径よりも大であるが、スクリーン上にトナーを静置したとき該トナーが重力により自由落下するサイズよりは小となるサイズのメッシュ開口を有するものである特許請求の範囲第1項記載の方法。

3 前記メッシュ・スクリーンは70乃至200メッシュのメッシュ開口を有するものである特許請求の範囲第1項記載の方法。

2

発明の詳細な説明

本発明は、2成分系現像剤のトナー濃度調節方法に関するもので、より詳細には2成分系磁性現像剤を実際に使用する磁気ブラシの形で該現像剤中のトナー濃度を簡便に調節する方法に関する。

電子写真法や静電記録法では、感光体乃至は記録体上に静電潜像を形成し、この静電潜像を現像剤と接触させて静電潜像に対応する可視像を形成させる。この静電潜像用の現像剤としては、現像操作の容易さから、鉄粉等から成る磁性キャリアと顔料を内部に分散した樹脂バインダー粒子等から成る顕電性トナーとを混合した2成分系現像剤が最も広く使用されている。この2成分系現像剤を混合するトナー粒子が固有の電荷に摩擦帯電されて、磁性キャリア表面に保持される。この2成分系現像剤を磁気ブラシの形で静電潜像を有する基体と摺擦させると、トナー粒子が静電潜像に吸引されてトナー像が形成されることになる。

2成分系現像剤は、このように、現像操作が容易でしかも形成される画像の品質も概して良好であるという利点を有するが、その反面現像剤中のトナー濃度が現像操作の継続に伴って低下し、そ

3

の濃度を一定に調節することが困難であるという問題がある。即ち、現像剤中のトナー濃度が低下すると形成される画像濃度もこれに伴って低下し、一方トナー濃度が過ぎるとバックグラウンド（非画像部）へのトナー付着や磁気ブラシローラからのトナー飛散等のトラブルが生じるようになる。

このため、2成分系現像剤中のトナー濃度の低下を、画像濃度の低下により、また現像剤のインダクタンスの変化や現像剤の体積の変化等により検出し、人手でトナーの補給を行っている。しかしながら、人手によるトナーの補給では、トナー濃度が段階的に変化し、現像剤中のトナー濃度を一定の設定値に調節することが困難となる。更に、トナー濃度を検出し、この検出信号に基づいてトナーの補給を自動的に行なうようにした装置も知られているが、このような装置は複雑な検出制御系を必要とし、価格が高価なものとなるのを免れないと共に、そのトナー濃度調節もやはり段階的なものとなるのを免れない。

しかも、これら公知のトナー濃度調節機構では、2成分系現像剤中のトナー濃度が設定値よりも高くなつた場合に、トナー濃度を低下させるという機能は到底達成できなかった。

従つて、本発明の目的は、2成分系現像剤中のトナー濃度を簡便な手段でしかも連続的に調節し得る方法を提供するにある。

本発明の他の目的は、トナー濃度が設定値よりも高くなつた場合にさえ、トナー濃度を設定値迄低下させる機能を有するトナー濃度の調節方法を提供するにある。

本発明の更に他の目的は、2成分系現像剤の磁気ブラシ中のトナー濃度を一定のレベルに常に維持し得るトナー濃度の調節方法を提供するにある。

本発明によれば、磁性キャリアと顕電性トナーとの混合物から成る2成分系現像剤の磁気ブラシを現像スリーブ上に形成させ、顕電性トナーのみを収容するトナー溜の開口部にメッシュ・スクリーンを配置して、該トナー溜内の顕電性トナーと2成分系現像剤の磁気ブラシとをメッシュ・スクリーンを介して接触させ、前記磁気ブラシをメッシュ・スクリーンと摺擦させ、該メッシュ・スクリーンの開口を通して磁気ブラシ側或いはトナー

4

溜側への顕電性トナーの移動を行わせることにより2成分系現像剤中のトナー濃度を調節することと特徴とする2成分系現像剤のトナー濃度調節方法が提供される。

5 本発明の原理を説明するための第1図において、非磁性材料から成るスリーブ1の内部には、多数の磁極を有する磁石ロール2が収容されており、これらスリーブ1と磁石ロール2とは、それらの少なくとも一方が回転し得るように機構（図10示せず）に支持されている。

スリーブ1の表面には、磁性キャリアと顕電性トナーとの混合物から成る2成分系現像剤の磁気ブラシ3が形成されている。このスリーブ1に近接して電子写真感光層4を有する回転ドラム5が設けられている。スリーブ1上の磁気ブラシ3は、スリーブ1の回転或いは磁石ロール2の回転に伴つて、例えば図において矢印方向に移動し、感光層4表面と摺擦して、感光層4の静電潜像6に対応してトナー像7が形成されることになる。

20 本発明によれば、スリーブ1上の磁気ブラシ3をメッシュ・スクリーン8と摺擦させる。磁気ブラシ3とメッシュ・スクリーン8の摺擦状態を拡大して模式的に示す第2図において、メッシュ・スクリーン8は、メッシュ開口9とメッシュ・ストランド乃至は遮蔽部10とを有しており、一方磁気ブラシ3は、表面にトナー粒子11を静電的に吸着保持している磁性キャリア12が房状に且つ連鎖状に連なつた構造となつている。このメッシュ・スクリーン8の上側にはトナー粒子11のみが収容されており、一方メッシュ・スクリーン8の下側には磁気ブラシ3のみが位置しているが、メッシュ開口9の大きさによつては、磁気ブラシ3の先端がメッシュ開口9から上側に突出している場合もある。

35 本発明は、このように磁気ブラシ3とメッシュ・スクリーン8とを摺擦させると、磁気ブラシを形成している2成分系現像剤中のトナー濃度に対応して、メッシュ・スクリーン8を通してのトナー粒子11の吸込み或いはトナー粒子11の吐出しが行われ、その結果として2成分系現像剤中のトナー濃度の自動調節が行われるという新規知見を利用するものである。

2成分系現像剤中のトナー濃度Cとメッシュス

クリーンを通してのトナー移動量 M との関係を示す第3図において、トナー移動量のプラスは、メツシュ・スクリーン8上のトナー溜め13から該スクリーン8を通して磁気ブラシ3へのトナー移動を示し、一方マイナスは、磁気ブラシ3からスクリーン8を通してのトナー溜め13へのトナー移動を示す。かくして、第3図の原理図を参照すると、2成分系現像剤のトナー濃度 C が成る基準値 C_{a-1} よりも低い場合には、トナー溜め13からスクリーン8を通して磁気ブラシ3へのトナー移動が生じ、一方トナー濃度がこの基準値 C_{a-1} よりも高い場合には、逆に磁気ブラシ3からスクリーン8を通してトナー溜め13へのトナー移動を生じ、しかもトナー濃度が基準値 C_{a-1} に等しいときには、スクリーン8を通してのトナー移動を生じないという驚くべき事実が明らかとなる。しかも、この基準値前後で、トナー濃度の変化に対するトナー移動量の変化の割合、即ち勾配が大であることから、本発明によれば、2成分系現像剤中のトナー濃度の調節が、トナー濃度の変化に対応して迅速にしかも微細に行われることも明らかとなる。

更に、第4図は、本発明のトナー濃度調節方法において、トナー濃度 C と時間 t との関係を示す線図であつて、トナー濃度 C が基準値 C_{a-2} よりも低い濃度 C_a にある場合も、トナー濃度 C が基準値 C_{a-2} よりも高い濃度 C_b にある場合にも、時間の経過と共に基準濃度 C_{a-2} に収束することが明白となる。

本発明において、このようなメツシュ・スクリーン8を通しての磁気ブラシ3からのトナーの吐出しや磁気ブラシ3へのトナーの吸込みが行われることの正確な理由は未だ解明されるに至っていないが、本発明者等はこの理由を次のように推測している。即ち、顕電性トナー粒子11が静電気力で磁性キャリア12の表面に吸着保持されて磁気ブラシ3を形成していることは既に前述した通りであるが、メツシュ・スクリーン8は、その開口9を通して磁気ブラシ3を形成している磁性キャリア12とトナー溜り13内のトナー粒子11との接触及び相互摩擦を可能にすると共に、そのメツシュストランド乃至は遮蔽部10によつて、磁気ブラシ3中のトナー粒子11を削り取るスクレーパー的作用を行うものと信じられる。かくし

て、磁気ブラシ中のトナー濃度が低い場合には、メツシュ開口9を通して磁気ブラシ中にトナー粒子11が静電的に吸引され、逆にトナー濃度が高い場合には、過剰のトナー粒子が磁気ブラシ3から削り取られてメツシュスクリーン上に貯留されるものと認められる。

本発明に用いるメツシュ・スクリーン8のメツシュ開口9の大きさは、少なくとも顕電性トナー11の粒径よりも大であるが、このメツシュ・スクリーン8上に顕電性トナー11を静置したとき、該トナー11が重力によつて自由に落下する大きさよりも小となるように定める。このメツシュ開口9の具体的寸法はトナー粒子の粒径や流動性(安息角)によつても相違するので、一概に規定することは困難である。

しかしながら、商業的に普通に使用されている2成分系現像剤は、一般に粒径が60乃至150ミクロンの比較的粗大な磁性キャリアと、粒径が3乃至15ミクロンの比較的微細な顕電性トナー粒子とから成るものであり、またこの顕電性トナー粒子は、凝練、粉砕法により製造された不定形の比較的流動性に乏しいものが多い。このような2成分系現像剤に対しては、70乃至200メツシュ(タイラー標準)、特に100乃至150メツシュのスクリーンを使用すれば満足できる結果が得られることがわかつた。即ち、2成分系磁性現像剤においては、磁性キャリアとトナーとの合計量当り2乃至12%のトナーを含有するものが普通であるが、上述したメツシュ・スクリーンを使用すると、トナーの基準濃度 C_s (第3及び4図参照)をほぼこの範囲に含致させることが可能となる。

勿論、このトナーの基準濃度 C_s は、用いるスクリーンのメツシュサイズやスクリーンの磁気ブラシへの擦接の程度によつても変化する。一般に、スクリーンのメツシュサイズが大きくなればこの基準濃度 C_s は高濃度側に移行し、一方磁気ブラシへのスクリーンの擦接の程度が高くなるとトナーの基準濃度は低濃度側へ移行する傾向が認められる。かくして、メツシュスクリーン8のメツシュサイズを選ぶことにより、その機種に使用する2成分系現像剤に合ったトナー基準濃度とすることができ。

本発明において、メツシュ・スクリーンとしては任意の材料から成るものを使用することができ

る。例えばスクリーンの材質としては、ステンレス・スチール、真鍮、銅、ブロンズ、リン青銅、アルミ、モネル等の非磁性金属材料；ニッケル、亜鉛メッキ鋼、硬鋼等の磁性金属材料；ナイロン、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニリデン樹脂、アクリル、絹等の有機高分子材料を用いることができる。スクリーンは、これらの材料から成る繊維或いは針金を、平織、綾織等の形に織製した所謂織網でも良いし、また前述した材料を打抜き（パンチング）して製造した打抜網や、金属材料の電鍍法で製造した電鍍金網であつてもよい。スクリーンの空間率、即ちスクリーンの全面積当りのメッシュ開口部の面積の割合は、一般的に言つて、30乃至70%、特に35乃至50%の範囲にあることが、スクリーンの機械的強度乃至は耐久性と、濃度調節の迅速性との兼ね合いから望ましい。

本発明のトナー濃度調節方法は、例えば静電潜像現像用の磁気ブラシローラに適用して直接現像剤中のトナー濃度の調節に用い得る他、磁気ブラシによるクリーニングローラに適用して、このクリーニング用磁気ブラシからトナーを分離し或いはトナーを回収するのに用い得る。

本発明によれば、以上説明した通り、単にメッシュ・スクリーンを磁気ブラシと摺擦させるといふ簡単な操作で格別の検出機構や格別の制御機構等を必要とせず、トナー濃度の調節が自動的にしかも正確に行われるという著大な利点がある。

本発明を次の例で説明する。

実施例 1

底部に20×12mmの真ちゆう製の100メッシュのスクリーンメッシュを設けた測定用の容器を試作し、この容器の中に0.5gのトナーを入れトナー濃度を低めに設定した二成分系現像剤のマグネットブラシの穂に接触せしめ、初めの容器の重量と60秒間ずつエージングした後との重量差を測定し、現像剤中のトナー濃度と、メッシュスクリーンを通して補給されていくトナーの量との関係を調べた。

なお、トナー濃度はドラムと接触する部分のマグネットブラシから1gサンプルを採取し洗浄法により行なつた。

その結果を第3図に示す。

これより、現像剤中のトナー濃度により、トナー補給量は大きく変化し、トナー濃度6%付近にピークを持つて、トナー濃度10%付近でトナー補給はされなくなつた。

実施例 1

次に実際にテスト用現像器（三田工業製DC-161用現像装置を改造）に、現像ローラの軸方向にほぼ全長にわたつて実験1で使用したものと同種のメッシュスクリーンをトナーホッパーの底部に設けてローラのマグネットブラシと接触するよう

に設定した。初期のマグネットブラシのトナー濃度を設定値よりも低目のC₀に設定し、エージング時間とトナー濃度との関係を調べた。

その結果を第4図の曲線aで示す。

実施例 2

初期のマグネットブラシのトナー濃度を設定値よりも高めのC₀に設定する他は、実施例1とまったく同様にしてエージング時間とトナー濃度との関係を調べた。

その結果を第4図の曲線bで示す。

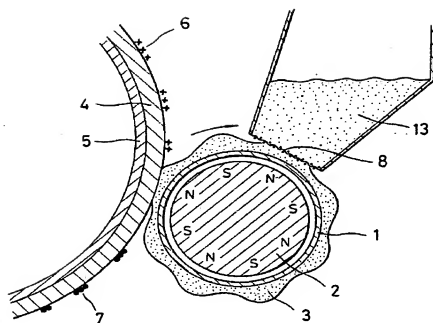
第4図に示す曲線a、bの結果からトナー濃度が基準値C₀₋₂よりも低い場合も、また高い場合にも時間とともにC₀₋₂に集束、安定することがわかつた。

30 図面の簡単な説明

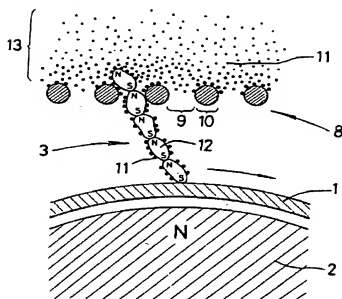
第1図は本発明の原理を示す。第2図は磁気ブラシとメッシュスクリーンとの摺接状態を模式的に示す。第3図はトナー濃度とトナー移動量との関係を示す。第4図はエージング時間とトナー濃度との関係を示す。

1：スリーブ、2：磁石ロール、3：磁気ブラシ、8：メッシュスクリーン、11：トナー粒子、12：磁性キャリア。

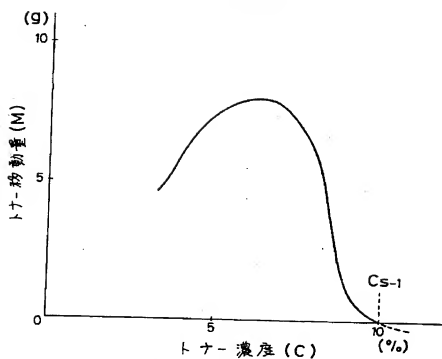
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

